

Verfahren und Vorrichtung zur Versorgung wenigstens einer Last

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Versorgung wenigstens einer Last bei Netzausfall, wobei eine Mehrzahl von Batterien bei Ausfall einer Netzspannungsquelle die wenigstens eine Last versorgen und mit der Netzspannungsquelle verschaltet sind.

Solche Verfahren und Vorrichtungen sind beispielsweise zur Versorgung von Beleuchtungsanlagen im Einsatz, die auch in Notsituationen oder bei Netzausfall eine Notbeleuchtung aufrecht erhalten. Solche Beleuchtungsanlagen können eine Reihe von Sicherheits- oder Rettungszeichenleuchten aufweisen. Neben der reinen Notbeleuchtung können auch andere Lasten, wie Gleichstrommotore oder dergleichen versorgt werden.

In der Regel erfolgt die Versorgung einer solchen Last über eine Netzspannungsquelle und nur bei Ausfall dieser Netzspannungsquelle oder Unterbrechung der Verbindung zu dieser Netzspannungsquelle wird die entsprechende Last über in der Regel Batterien weiter versorgt. Dabei sind eine Reihe von Batterien miteinander in Reihe verschaltet, um ausreichend Versorgungsspannung zum Betrieb der wenigstens einen Last auch über einen längeren Zeitraum zur Verfügung zu stellen.

Um immer einen ausreichenden Ladezustand der Batterien aufrecht zu erhalten, werden diese bei Versorgung durch die Netzspannungsquelle geladen. Dabei ist es allerdings zu beachten, dass eine solche Ladespannung der Batterien im allgemeinen höher ist als eine entsprechende Entladespannung und es daher oft erforderlich ist, ein separates Netzteil zur Batterieladung zu verwenden. Dadurch ist der Leitungsaufwand vergrößert und die Einrichtungen zur Notversorgung werden kostenmäßig und schaltungstechnisch aufwendiger.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Notversorgung bei gesichertem Laden der Batterien in einfacher und kostengünstiger Weise zu ermöglichen.

Diese Aufgabe wird verfahrensmäßig durch die Merkmale des Patentanspruchs 1 und vorrichtungsmäßig durch die Merkmale des Patentanspruchs 7 gelöst.

Erfindungsgemäß werden dabei die Batterien in zumindest zwei Batteriegruppen aufgeteilt. Jede dieser Batteriegruppen ist mit der Netzspannungsquelle zum Laden verbunden. Bei erforderlicher Notversorgung durch die Batterien werden diese miteinander seriell verbunden und dienen dann als Notspannungsquelle.

Zum Aufteilen der in Reihe geschalteten Batterien ist eine entsprechende Aufteilschaltung und zum Verbinden der Batteriegruppen mit der Netzspannungsquelle eine Verbindungsschaltung vorgesehen. Aufteil- und/oder Verbindungsschaltung ermöglichen in diesem Zusammenhang auch die serielle Verbindung der Batteriegruppen bei Einsatz als Notspannungsquelle.

Durch das Aufteilen der Batterien in Batteriegruppen, die jeweils separat von der Netzspannungsquelle geladen werden, ist es nicht mehr notwendig, ein zusätzliches Netzteil zu verwenden, da die Ladespannungen für jede der Batteriegruppen nicht mehr höher als die Entladespannung der in Reihe geschalteten Batteriegruppen bei Notversorgung ist.

Es ist in diesem Zusammenhang natürlich in einfacher Weise möglich, die Batterien in mehr als zwei Batteriegruppen aufzuteilen, so dass jede dieser Batteriegruppen parallel von der Netzspannungsquelle geladen und bei Notversorgung durch serielle Verbindung aller Batteriegruppen die Last oder Lasten versorgt werden.

Um den Schaltungsaufwand weiterhin zu vermindern, können Aufteilschaltung und Verbindungsschaltung durch eine Schalteinrichtung gebildet sein, so dass durch deren Betätigung einerseits das Aufteilen der Batterien in Batteriegruppen und deren parallele Verbindung mit der Netzspannungsversorgung und andererseits die Wiederherstellung der Serienschaltung aller Batterien und die Verbindung mit der Last bei Notversorgung realisierbar ist.

Dabei kann die Schalteinrichtung beispielsweise zwei Zustände aufweisen, wobei in dem ersten Zustand das Aufteilen in und parallele Verbinden der Batteriegruppen mit

der Netzspannungsquelle und im zweiten Zustand die serielle Verbindung aller Batterien und die Versorgung der Last erfolgt.

Um bei Netzausfall, d.h. Ausfall der Netzspannungsversorgung, sicherzustellen, dass die Notversorgung durch die in Serie geschalteten Batterien aller Batteriegruppen erfolgt, kann ein solches Umschalten selbsttätig bei Ausfall der Netzspannungsquelle erfolgen. Ein Beispiel für eine entsprechende Schalteinrichtung ist ein Relais, welches bei Netzbetrieb mittels der Netzspannungsquelle bestromt ist und entsprechende Kontakte schließt, um die Batterien in Batteriegruppen aufzuteilen und bei Netzausfall die Kontakte des Relais selbsttätig in ihren Ruhezustand zurückfallen, wodurch die serielle Verbindung aller Batterien zur Notversorgung wiederhergestellt ist.

Eine andere Realisierung einer solchen Schalteinrichtung kann durch einen Transistor erfolgen, der beispielsweise bei Netzbetrieb sperrt, wodurch die Batterien in verschiedene Batteriegruppen aufgeteilt sind, und der bei Netzausfall leitet, wodurch die serielle Verbindung aller Batterien der Batteriegruppen zur Notversorgung wiederhergestellt wird.

Um eine zu hohe Ladespannung für die einzelnen Batteriegruppen bei Verbindung mit der Netzspannungsquelle zu verhindern, kann eine Ladespannungsbegrenzungsschaltung eine entsprechende Ladespannung der Batteriegruppen begrenzen. Eine solche Ladespannungsbegrenzungsschaltung ist in der Regel parallel zu den Batteriegruppen verschaltet. Um in diesem Zusammenhang das Beladen der Batterien der verschiedenen Batteriegruppen so zu gestalten, dass die einzelnen Gruppen mit entsprechendem Strom geladen werden, kann jeder Batteriegruppe ein entsprechender Widerstand zum Laden zugeordnet sein.

Dabei läßt sich der Gesamtaufbau weiterhin vereinfachen, wenn jede Batteriegruppe dieselbe Anzahl von Batterien aufweist. Dadurch ist es beispielsweise möglich, dass die Widerstände zum Laden gleich sind und dass die Aufteilung der Batterien in beispielsweise zwei Batteriegruppen mittig zur Serienschaltung aller Batterien erfolgt.

Um bei Verwendung der seriell verschalteten Batterien zur Notversorgung eine zu starke Entladung der Batterien zu verhindern, kann eine Tiefentladungsschutzschaltung ein

Entladen der Batteriegruppen nur bis zu einem bestimmten Wert zulassen, und anschließend eine weitere Entladung verhindern.

Bei der vorangehend erwähnten Verwendung eines Transistors als elektronischem Schalter für die Schalteinrichtung und insbesondere als Aufteilschaltung, kann der Gesamtaufbau der Schaltung dadurch weiterhin vereinfacht und sicherer gestaltet werden, wenn jede Batteriegruppe über wenigstens einen zweiten bzw. dritten Transistor mit Zuleitungen der Netzspannungsversorgung bzw. der Last verbunden ist. Diese zweiten und dritten Transistoren dienen im Wesentlichen als Verbindungsschaltung zur Verbindung jeder Batteriegruppe parallel mit der Netzspannungsquelle. Dabei sind zweiter und dritter Transistor bezüglich ihres Sperrens und Leitens umgekehrt zum ersten Transistor ausgebildet oder angeschlossen, so dass bei Sperren des ersten Transistors die zweiten und dritten Transistoren zur Verbindung jeder Batteriegruppe mit der Netzspannungsversorgung leitend sind. Dagegen ist der erste Transistor bei Notversorgung leitend, wodurch die Batteriegruppen seriell miteinander verbunden sind, während die zweiten und dritten Transistoren sperren und dadurch die Verbindung jeder Batteriegruppe mit der Netzspannungsquelle unterbrechen.

In diesem Zusammenhang sei noch angemerkt, dass beispielsweise der erste Transistor ein Ausführungsbeispiel einer Tiefentladungsschutzschaltung darstellt, da er bei Entladen einer der beiden Batteriegruppen bis unterhalb einer vorbestimmten Schwelle sperrt, so dass keine weitere Entladung der Batteriegruppen stattfindet.

Um gegebenenfalls die Batterien jeder Batteriegruppe schneller und mit höheren Strömen laden zu können, besteht die Möglichkeit zwischen zweitem bzw. drittem Transistor und jeweils zugehöriger Batteriegruppe eine Konstantstromquelle zu verschalten.

Um Last und die Batterien von der Netzspannungsquelle zu entkoppeln, kann zwischen dieser und den Batteriegruppen und/oder der Last eine Diodeneinrichtung zur Entkopplung verschaltet sein.

In diesem Zusammenhang ist ein einfaches Ausführungsbeispiel für eine solche Diodeneinrichtung wenigstens eine in einer Verbindungsleitung zur Netzspannungsquelle verschaltete Diode.

Im Folgenden werden vorteilhafte Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand der in der Zeichnung beigefügten Figuren näher erläutert.

Es zeigen:

- Figur 1 eine Prinzipdarstellung einer Schaltung der erfindungsgemäßen Vorrichtung für ein erstes Ausführungsbeispiel mit elektromechanischer Schalteinrichtung;
- Figur 2 eine Prinzipdarstellung einer Schaltung für ein zweites Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Vorrichtung mit elektronischer Schalteinrichtung, und
- Figur 3 eine Prinzipskizze eines dritten Ausführungsbeispiels ebenfalls mit elektronischer Schalteinrichtung.

Figur 1 zeigt eine Prinzipskizze eines ersten Ausführungsbeispiels der erfindungsgemäßen Vorrichtung zur Versorgung wenigstens einer Last 3. Die Vorrichtung ist als Schaltung ausgeführt, die eine Mehrzahl von Einzelbatterien 1 umfaßt. Die Einzelbatterien 1 sind bei Ausfall einer Netzspannungsquelle 2 oder bei Unterbrechung einer Verbindung zur Netzspannungsquelle 2 zur Notversorgung vorgesehen, wobei in diesem Fall alle Batterien seriell miteinander verbunden sind und die Last 3 versorgen.

Es sei angemerkt, dass in Figur 1 nur eine Last dargestellt ist, wobei selbstverständlich mehrere Lasten, wie Leuchten, Gleichstrommotoren oder dergleichen entsprechend mit den Batterien 1 verschaltet sein können.

Zum Laden der Batterien 1 sind diese in zwei Gruppen 4 und 5 aufgeteilt. Die erste Batteriegruppe 4 umfaßt fünf Batterien, wie auch die zweite Batteriegruppe 5. Die verschiedenen Batteriegruppen sind zum Laden parallel mit der Netzspannungsquelle 2 verschaltet und bei Notversorgung sind sie seriell mit der entsprechenden Last verschaltet. Das Umschalten zwischen seriell und parallel erfolgt über eine entsprechende Schalteinrichtung 6, die zugleich als Aufteilschaltung 9 und als Verbindungsschaltung 10 dient.

D.h., die Schalteinrichtung 6 teilt einerseits die jeweils fünf Batterien in die Batteriegruppen 4 und 5 auf und stellt andererseits die Parallelverbindung der beiden Batteriegruppen 4, 5 mit der Netzspannungsquelle 2 her. Außerdem dient die Schalteinrichtung 6 auch dazu, die beiden Batteriegruppen 4 und 5 wieder seriell miteinander zu verbinden im Falle der Notversorgung der Last 3.

Die Schalteinrichtung 6 nach Figur 1 ist durch ein Relais 11 gebildet. Dieses wird ebenfalls von der Netzspannungsquelle 2 versorgt. Bei einer Bestromung des Relais 11 durch die Netzspannungsquelle 2 sind die Kontakte 12 jeweils direkt mit den Kontakten 13 verbunden, wodurch die Batterien 1 in die Batteriegruppen 4 und 5 aufgeteilt und mit der Netzspannungsquelle 2 über entsprechende Widerstände 14, 15 zum Laden parallel verbunden sind. Die Widerstände 14, 15 sind so gewählt, dass die einzelnen Batteriegruppen mit ausreichendem Strom geladen werden.

Parallel zu jeder der Batteriegruppen, siehe Figur 3, kann bei allen Ausführungsbeispielen eine Ladespannungsbegrenzungsschaltung 7 vorgesehen sein. Diese verhindert eine zu hohe Ladespannung der verschiedenen Batteriegruppen.

Wird das Relais 11 nicht mehr bestromt, schaltet es automatisch in den Ruhezustand zurück. In diesem sind die Kontakte 12 direkt miteinander verbunden, siehe die Darstellung in Figur 1. Durch die Direktverbindung der Kontakte 12 sind die beiden Batteriegruppen 4, 5 und damit alle Batterien 1 in Serie verschaltet und dienen zur Bereitstellung einer ausreichend großen Spannung für die Last 3.

Bei allen Ausführungsbeispielen sind die Batterien und/oder die Last 3 von der Netzspannungsversorgung 2 durch eine Diodeneinrichtung 19 mit wenigstens einer Diode 20 entkoppelt. Die Diode 20 ist dabei in einer der Verbindungsleitungen 21, 22 zwischen Last 3 und Netzspannungsversorgung 2 angeordnet. Die Verbindungsleitungen 21, 22 dienen ebenfalls zur Verbindung von Last 3 mit den Batteriegruppen 4, 5 bzw. der Batteriegruppen 4, 5 mit der Netzspannungsversorgung 2.

In Figur 1 kann noch eine Tiefentladeschutzschaltung 8 analog zu Figuren 2 und 3 vorgesehen sein, die eine Entladung der Batteriegruppen bis auf einen vorgegebenen Schwellwert erlaubt, anschließend allerdings ein weiteres Entladen verhindert.

In Figur 1 ist die Schalteinrichtung 6 durch das elektromechanische Relais 11 realisiert. In Figur 2 und 3 ist die Schalteinrichtung 6 durch eine Anzahl von Transistoren realisiert. Ein erster Transistor 16 wird im wesentlichen als Aufteilschaltung 9 verwendet, der im leitenden Zustand die Batteriegruppen 4 und 5 seriell miteinander zur Notversorgung der Last 3, siehe Figur 2, verbindet. Im sperrenden Zustand sind die Batteriegruppen 4, 5 nicht seriell miteinander verbunden, sondern über Widerstände 14, 15 und zweiten und dritten Transistor 17, 18 mit der Netzspannungsquelle 2 verbunden.

Es sei angemerkt, dass in den Figuren 2 und 3 einige Details aus Figur 1 nicht dargestellt sind wie beispielsweise Netzspannungsversorgung 2 und Last 3. Diese werden analog bei den Ausführungsbeispielen nach Figuren 2 und 3 eingesetzt.

Zweiter und dritter Transistor 17, 18 sind bei Netzbetrieb, d.h. Versorgung der Last 3 durch die Netzspannungsquelle 2 leitend, so dass ein Laden der Batterien jeder Batteriegruppe 4, 5 über Transistor 17 und Widerstand 14 bzw. Transistor 18 und Widerstand 15 erfolgt. Bei Netzausfall sperren Transistoren 17 und 18, während der erste Transistor 16 leitend ist.

In diesem Zusammenhang ist noch zu beachten, dass der erste Transistor 16 auch die Tiefentladeschutzschaltung 8 bildet. Dabei sperrt der erste Transistor 16, falls eine Entladung der Batteriegruppen 4, 5 einen bestimmten Wert erreicht, so dass ein weiteres Entladen verhindert ist.

Dies gilt analog auch für das dritte Ausführungsbeispiel nach Figur 3. Dies unterscheidet sich vom zweiten Ausführungsbeispiel nach Figur 2 durch das Fehlen der entsprechenden Widerstände 14, 15. Statt dessen sind hier Konstantstromquellen 23 und 24 zwischen zweitem Transistor 17 und Batteriegruppe 4 bzw. drittem Transistor 18 und Batteriegruppe 5 verschaltet.

Nur in Figur 3 ist eine entsprechende Ladungsspannungsbegrenzungsschaltung 7 dargestellt, die parallel zu den Batteriegruppen 4, 5 verschaltet ist. Diese ist analog auch bei den Ausführungsbeispielen nach Figuren 1 und 2 einsetzbar.

Durch die Konstantstromquellen 23 und 24 besteht die Möglichkeit, die Batterien auch mit wesentlich höheren Strömen zu laden. Die Kontrolle der Ladung kann in diesem Zusammenhang über eine separate, nicht dargestellte Elektronik erfolgen. Das Ein- und Ausschalten der Ladeströme erfolgt, siehe auch Figur 2, über zweiten und dritten Transistor 17, 18.

Ansprüche

1. Verfahren zum Versorgen wenigstens einer Last (3) bei Netzausfall, wobei eine Mehrzahl von Batterien (1) bei Ausfall einer Netzspannungsquelle (2) als Notspannungsquelle die wenigstens eine Last (3) versorgen und mit der Netzspannungsquelle (2) verschaltet sind, mit den folgenden Schritten:
 - a) Aufteilen der Mehrzahl von in Reihe geschalteten Batterien (1) in wenigstens zwei Batteriegruppen (4, 5);
 - b) Verbinden jeder der Batteriegruppen (4, 5) mit der Netzspannungsquelle (2) zum Laden, und
 - c) seriell verbinden der Batteriegruppen (4, 5) bei Einsatz als Notspannungsquelle.
2. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Aufteilen in Batteriegruppen (4, 5) und Verbinden jeder der Batteriegruppen (4, 5) im Schritt a) bzw. b) mittels einer einzigen Schalteinrichtung (6) erfolgt.
3. Verfahren nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Schalteinrichtung (6) durch Umschalten in einen anderen Zustand die serielle Verbindung der Batteriegruppen (4, 5) im Schritt c) herstellt.
4. Verfahren nach Anspruch 3,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Umschalten selbsttätig bei Ausfall der Netzspannungsquelle (2) erfolgt.
5. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,

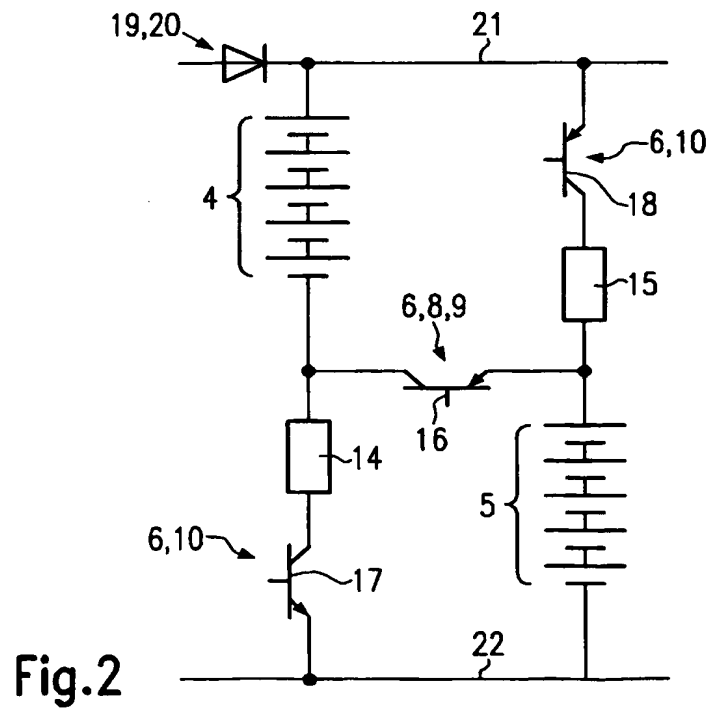
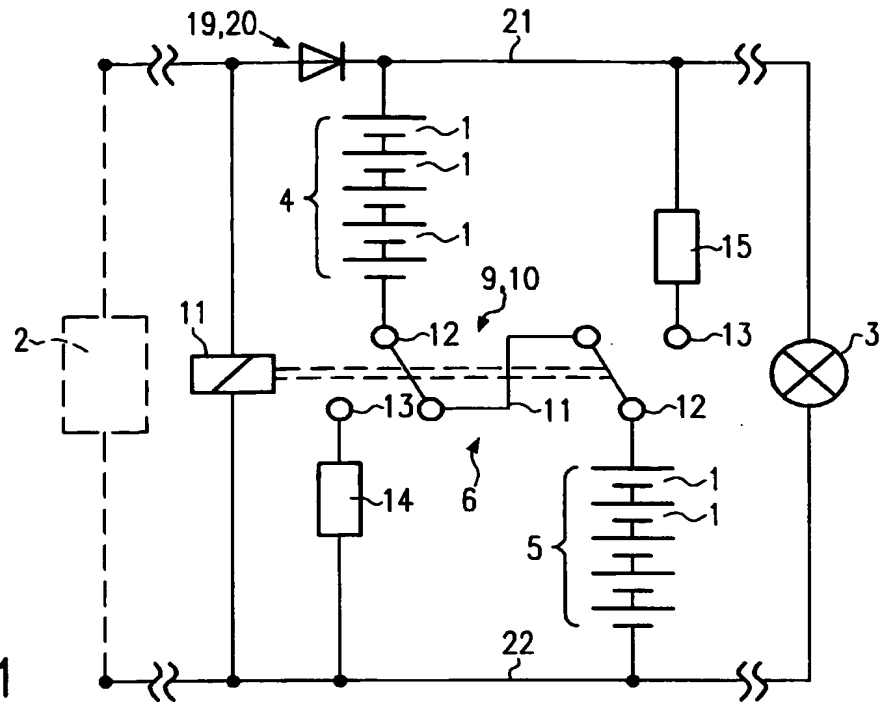
dass eine Ladespannungsbegrenzungsschaltung (7) eine Ladespannung der Batteriegruppen (4, 5) begrenzt.

6. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass eine Tiefentladungsschutzschaltung (8) nach Entladen der Batteriegruppen (4, 5) bis auf einen vorbestimmten Wert eine weitere Entladung unterbricht.
7. Vorrichtung zur Versorgung wenigstens einer Last (3) bei Netzausfall mit einer Mehrzahl von Batterien (1), welche zum Laden mit einer Netzspannungsquelle (2) verbindbar sind und bei Netzausfall seriell miteinander zur Notversorgung der Last verschaltet sind,
dadurch gekennzeichnet,
dass zur Aufteilung der Batterien (1) in wenigstens zwei Batteriegruppen (4, 5) eine Aufteilschaltung (9) und zur Verbindung jeder der Batteriegruppen (4, 5) mit der Netzspannungsquelle (2) eine Verbindungsschaltung (10) vorgesehen ist.
8. Vorrichtung nach Anspruch 7,
dadurch gekennzeichnet,
dass Aufteilschaltung (9) und Verbindungsschaltung (10) durch eine Schalteinrichtung (6) gebildet sind.
9. Vorrichtung nach Anspruch 7 oder 8,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Batteriegruppen (4, 5) zum Laden parallel und zur Notversorgung seriell mittels der Schalteinrichtung (6) verschaltet sind.
10. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche 7 bis 9,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Schalteinrichtung (6) wenigstens ein Relais (11) aufweist.
11. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche 7 bis 10,
dadurch gekennzeichnet,

dass Kontakte (12, 13) des Relais (11) bei Netzausfall im Ruhezustand angeordnet sind, wobei in diesem Zustand die Batteriegruppen (4, 5) seriell zur Notversorgung verschaltet sind.

12. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche 7 bis 11,
dadurch gekennzeichnet,
dass jeder Batteriegruppe (4, 5) ein Widerstand zum Laden zugeordnet ist.
13. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche 7 bis 12,
dadurch gekennzeichnet,
jede Batteriegruppe (4, 5) dieselbe Anzahl an Batterien (1) aufweist.
14. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche 7 bis 13,
dadurch gekennzeichnet,
dass eine Ladespannungsbegrenzungsschaltung (7) parallel zu jeder der Batteriegruppen (4, 5) verschaltet ist.
15. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche 7 bis 14,
dadurch gekennzeichnet,
dass eine Tiefentladungsschutzschaltung (8) mit den Batteriegruppen (4, 5) verschaltet ist.
16. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche 7 bis 15,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Schalteinrichtung (6) und insbesondere die Aufteilschaltung (9) wenigstens einen ersten Transistor (16) als elektronischen Schalter aufweist.
17. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche 7 bis 16,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Batteriegruppe (4, 5) über wenigstens einen zweiten bzw. dritten Transistor (7, 8) mit Zuleitungen der Netzspannungsquelle (2) bzw. der Last (3) verbunden sind.

18. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche 7 bis 17,
dadurch gekennzeichnet,
dass zwischen zweitem bzw. drittem Transistor (17, 18) und zugehöriger Batteriegruppe (4, 5) eine Konstantstromquelle (23, 24) verschaltet ist.
19. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche 7 bis 18,
dadurch gekennzeichnet,
dass zwischen Netzspannungsquelle (2) und Batteriegruppe (4, 5) und/oder Last (3) eine Diodeneinrichtung (19) zur Entkopplung verschaltet ist.
20. Vorrichtung nach Anspruch 19,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Diodeneinrichtung (19) wenigstens eine in einer Verbindungsleitung (21, 22) zur Netzspannungsquelle (2) verschaltete Diode (20) aufweist.

$1/2$ 

2/2

